

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **04-231604**

(43)Date of publication of application : **20.08.1992**

(51)Int.Cl.

F01D 9/02
F01D 17/16
// F01D 5/28

(21)Application number : **03-132837**

(71)Applicant : **WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP**
<WE>

(22)Date of filing : **04.06.1991**

(72)Inventor : **TRAN MANK H**

(30)Priority

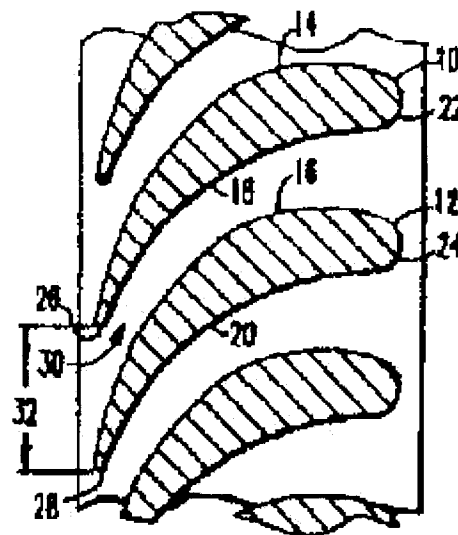
Priority number : **90 534565** Priority date : **07.06.1990** Priority country : **US**

(54) STEAM TURBINE AND OPERATION METHOD OF THE SAME

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a steam turbine by which the chipping and erosion of rear edges of nozzle vanes in a primary inflow arc portion can be prevented and the total maintenance cost can be reduced.

CONSTITUTION: For this steam turbine operatable by the partial admission, the rear edges 26a, 28a of the nozzle vanes 10, 12 of the primary inflow arc portion are thicker than the rear edges of the remaining nozzle vanes. Whereby the chipping and erosion caused by the large pressure load during the partial load operation is avoided.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-231604

(43) 公開日 平成4年(1992)8月20日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F 1	技術表示箇所
F 0 1 D 9/02	1 0 1	9039-3G		
17/16	E	7114-3G		
// F 0 1 D 5/28		9039-3G		

審査請求 有 請求項の数2(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-132837

(22) 出願日 平成3年(1991)6月4日

(31) 優先権主張番号 5 3 4 5 6 5

(32) 優先日 1990年6月7日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 590004419

ウエスチングハウス・エレクトリック・コーポレーション

WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

アメリカ合衆国、ペンシルベニア州、ピッツバーグ、ゲイトウェイ・センター (番地なし)

(72) 発明者 マンク・ハイ・トラン

アメリカ合衆国、フロリダ州、オーランド、ブリッジハンプトン・レーン 2945

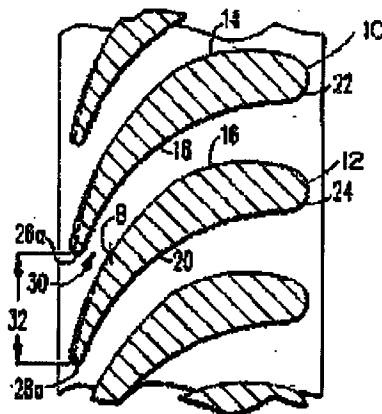
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 蒸気タービン及びその運転方法

(57) 【要約】

【目的】主流入円弧状部分におけるノズル羽根の後縁の欠け落ち及び侵食を防止して経保守コストを低減することが可能な蒸気タービンを提供する。

【構成】部分流入運転で動作できる蒸気タービンのために、主流入円弧状部分のノズル羽根10、12の後縁26a、28aを残りのノズル羽根の後縁よりも肉厚としており、これにより部分負荷運転中の大きな圧力負荷による欠け落ち及び侵食がなくなる。



(2)

特開平4-231604

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】円周方向に配置された複数個の円弧状部分に分割されており、該円弧状部分の少なくとも1つが蒸気流入の主流入円弧状部分であるノズル羽根の列を備え、各ノズル羽根が、後縁と、前縁と、圧力側表面と、吸込側表面とを有し、少なくとも前記蒸気流入の主流入円弧状部分における前記ノズル羽根の後縁が残りのノズル羽根よりも肉厚となっている、蒸気タービン。

【請求項2】円周方向に配置された複数個の円弧状部分に分割されており、各円弧状部分が、同円弧状部分への蒸気の供給を制御するための加減弁を有している蒸気タービンを運転する方法であって、前記複数個の円弧状部分のうちの1つ又は1群を蒸気流入の主流入円弧状部分とし、該蒸気流入の主流入円弧状部分のノズル羽根に、残りのノズル羽根の後縁と比較して肉厚の後縁を与え、前記蒸気流入の主流入円弧状部分を除く全ての加減弁を閉じて、前記蒸気タービンを部分流入運転で作動する、蒸気タービンの運転方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の背景】

【発明の分野】本発明は、蒸気タービンに関し、特に部分流入運転の際に使用する制御段ノズル羽根の改良に関するものである。

【0002】

【関連技術の説明】蒸気タービンの静翼及び動翼は複数の列又は段となって配列されている。通常、ある所定の列の羽根は互いに同じである。

【0003】各静翼又は動翼の翼状部もしくは羽根部分には、前縁と、後縁と、凹状表面と、凸状表面とを含んでいる。特定の翼列に共通の翼状部の形状は、タービン内の他の翼列の翼状部形状とは異なっている。同様に、設計もしくは構造が異なる2つのタービンは同一形状の翼状部を有していない。翼状部の形状における構造的な違いのために、翼状部の空力特性、応力分布、運転時の温度及び固有振動に有意な変化が生ずる。また、これ等の変化は、翼状部もしくは羽根の形状開発前に一般に測定される境界条件(タービン入口温度、圧縮機圧力比及びエンジン速度)内での翼の運転寿命を決定する。

【0004】隣接する2つの制御段ノズル羽根が、図1に符号10及び12で概略的に示されている。各ノズル羽根は、凸状の吸込側表面14、16と、反対側にある凹状の圧力側表面18、20とを有する。また、各ノズル羽根は、前縁22、24と、後縁26、28を有する。後縁26と吸込側表面16との間の直線距離は“スロート”開口と呼ばれており、符号30で示されている。“ピッチ”とは隣接する羽根もしくは翼の後縁間の距離であり、これは、符号32で示されている。羽根のゲージは、ピッチに対するスロートの比であり、これは、羽根の設計において重要なパラメータである。

【0005】夜間のように、ピークから外れた電力の低需要時には、蒸気タービンを全出力で運転する必要はないが、規定の回転速度は維持しておかねばならない。そのように維持するために、蒸気タービンは、蒸気流入のための複数個の円弧状部分を有するように一般に設計されている。例えば、図2に概略的に示したように、蒸気室は4つの部分即ち4つの円弧状部分36、38、40及び42に分けられていて、各円弧状部分に調整弁もしくは加減弁44、46、48及び50が設けられている。これ等の加減弁は、全出力の運転中は開いていて、蒸気が各ノズル室に入るようになっている(円弧状部分は1つ以上のノズル室を備えうる)。

【0006】しかし、低需要時には、1つのノズル室或は小グループのノズル室を介して蒸気が流入するのを許容する必要があるにすぎない。例えば、加減弁44は開位置にしておくことができるが、加減弁46、48及び50は閉じていて、タービンに入る蒸気の全てがノズル室の円弧状部分36を介して流入するようになっている。この点で、タービンは“部分流入運転”で作動していると言うことができ、この場合、円弧状部分36は主流入円弧状部分を表している。

【0007】第1列の静翼52は制御段ノズル羽根と呼ばれている。ノズル羽根の後縁は、特に主流入円弧状部分においては、部分負荷運転中に大きな圧力負荷にさらされるので、欠け落ち及び侵食を受ける。換言すれば、ただ一つの蒸気室が蒸気入口を与えているので、制御段のノズル羽根は大きな圧力差を受ける。この圧力負荷に起因して損傷が生じると、もっと頻繁に羽根の交換もしくは修理が必要となるため、保守コストがもっと高くなることになる。

【0008】本発明の目的は、全保守コストを低減することが可能な制御段ノズル羽根の構造を提供することである。

【0009】本発明の別の目的は、特に主流入円弧状部分におけるノズル羽根の後縁の欠け落ち及び侵食を防止することである。

【0010】本発明のこれ等の目的及びその他の目的は、円周方向に配置された複数個の円弧状部分に分割されており、該円弧状部分の少なくとも1つが蒸気流入の主流入円弧状部分であるノズル羽根の列を備え、各ノズル羽根が、後縁と、前縁と、圧力側表面と、吸込側表面とを有し、少なくとも前記蒸気流入の主流入円弧状部分における前記ノズル羽根の後縁が残りのノズル羽根よりも肉厚となっている、蒸気タービンによって達成される。

【0011】本発明の別の側面によると、部分流入運転で蒸気タービンを運転する方法は、蒸気流入のための少なくとも主流入円弧状部分におけるノズル羽根の後縁を肉厚にして、残りのノズル羽根の後縁と比較してより厚くしている。

(3)

特開平4-231604

3

4

【0012】本発明のノズル羽根に関する上述の特徴及び利点並びにその他の特徴及び利点は、以下の詳細な説明及び図面から明らかになるであろう。

【0013】

【好適な実施例の詳細な説明】本発明は、図2の円弧状部分36のような少なくとも主流入円弧状部分のノズル羽根であって、その後縁が残りの円弧状部分におけるノズル羽根の後縁と比較して厚くなっているノズル羽根10、12を提供している。同じ列の羽根に異なる形状を与えることは従来の慣行に逆らっているが、後縁を厚くしたことによる各段の効率低下は、侵食或は欠け落ちによるノズル羽根の品質低下を防いでタービン性能や保守コストを改良することによる利点で十分に補われる。

【0014】改変した後縁の形状は図3に示されている。本発明による新規な後縁は、符号26a、28aで図示され、また、従来の後縁は仮想線で図示されている。

【0015】厚い後縁を与えたら、スロート開口及びピッチを一定に保つことによって、ノズルの出口を通る流れの分布を一様に維持しなければならない。そのように維持するため、主流入円弧状部分の羽根における曲率半径を大きくしている。図3に示すように、後縁の厚さは、吸込側表面14及び16に沿った曲率半径を大きくすることによって、スロート開口30或はピッチ32を変えることなく厚くされている。曲率半径の増大は点Bから延びる表面部分で始まり、この点Bでスロート開口30が後縁まで計測される。図3において、通常の後縁の厚さと、吸込側表面が曲率半径に関して増大されている後縁の厚さとを比較することができる。厚い後縁を有する羽根は、それにも拘わらず残りの羽根と同一のスロート開口及びピッチを有する。

【0016】低需要期のように蒸気を部分流入して蒸気タービンを運転する時、円弧状部分36が主流入円弧状部分となるように、加減弁46、48及び50が開弁され、加減弁44が開弁状態に保持される。円弧状部分3

6の羽根は厚い後縁を描いていて、部分流入運転による大きな圧力負荷に耐える。円弧状部分の羽根が厚い後縁を描いている場合にこの円弧状部分を一旦主流入円弧状部分とすると、蒸気タービンは、部分流入運転の時にはこの円弧状部分36のみにより運転しなければならない。

【0017】別の円弧状部分に厚い後縁を有する羽根を設けることは可能であるが、主流入円弧状部分としたものだけに厚い後縁を与えることが好ましい。

【0018】当業者にとっては幾多の改変及び変更が可能であるから、本発明の精神及び範囲に入るそれ等の改変及び変更は、本発明の特許請求の範囲に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】既知の設計による2つの隣接ノズル羽根を示す断面図。

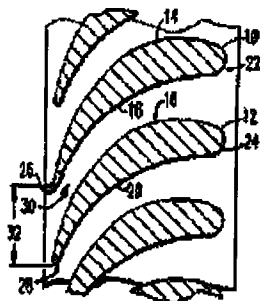
【図2】4つの流入円弧状部分を示す蒸気タービンの概略図。

【図3】本発明による2つの隣接ノズル羽根を示す断面図。

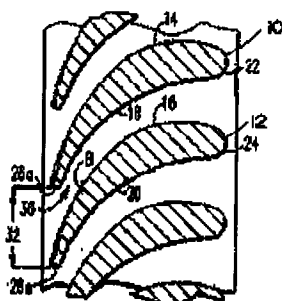
【符号の説明】

10	ノズル羽根
12	ノズル羽根
14	吸込側表面
16	吸込側表面
18	圧力側表面
20	圧力側表面
22	前縁
24	前縁
26a	後縁
28a	後縁
36	円弧状部分 (主流入円弧状部分)
38	円弧状部分
40	円弧状部分
42	円弧状部分

【図1】



【図3】



(4)

特開平4-231604

【図2】

